

# SETTING-MODIFIED CEMENT AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

Publication number: JP2001247343 (A)

Publication date: 2001-09-11

Inventor(s): SAKAKIBARA HIROYUKI; SUGIURA AKIO; KIKO TOMOKO +

Applicant(s): SUMITOMO OSAKA CEMENT CO LTD +

Classification:

- International: C04B7/36; C04B20/10; C04B24/26; C04B24/28; C04B24/32; C04B28/02; C04B103/20; C04B111/20; C04B7/00; C04B20/00; C04B24/00; C04B28/00; (IPC1-7): C04B7/36; C04B24/26; C04B24/28; C04B24/32; C04B28/02; C04B103/20; C04B111/20

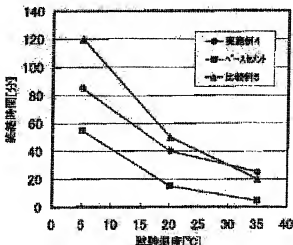
- European: C04B20/10B

Application number: JP20000058260 20000303

Priority number(s): JP20000058260 20000303

## Abstract of JP 2001247343 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the control of setting time of a cement by providing a setting-modified cement scarcely influenced by the ambient temperature condition, and further to provide a method of manufacturing the setting-modified cement. SOLUTION: A setting-modified cement in which the surfaces of its particles are covered with a water-soluble film. The covering of the cement particles with the water-soluble film prevents the contact between the cement particles and water until the water-soluble film is dissolved, and suppresses the hydration reaction of the cement. Since the reaction between the water-soluble film and water is a solid-liquid reaction, it is hardly affected by temperature as compared with the reaction of a conventional setting retarding agent, which is a liquid-liquid reaction.



モルタルの凝結時間の温度による影響

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

Reference 5

Partial Translation

JP Patent Application Disclosure No. 2001-247343 – 11 September 2001

Application No. 2000-58260 – 03 March 2000

Applicant: SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD, Tokyo (JP)

Title: SETTING-MODIFIED CEMENT, AND METHOD FOR ITS  
PRODUCTION

[Excerpt of the descriptive part of the specification]

[0010]

.....

Examples of cements to be coated are commonly used Portland cements, as well as other various cements including blast-furnace cement obtained by adding a granulated blast-furnace slag, a siliceous admixture, fly ash, or the like to a Portland cement; mixed cements such as silica cement and fly ash cement; special cements such as alumina cement and ultra-rapid hardening cement; and the like.

.....

[0016]

.....

That is, by increasing the amount of the water-soluble organic compound to be mixed, the resulting water-soluble film formed on the surface of cement particles has an increased thickness, and this provides a setting-modified cement that requires a longer setting time.

.....

[0017]

[Examples] <Test Example 1>

Preparation for Examples

While stir-mixing alumina cement in a powder mixer, 7.5, 10, 20, 50, or 100 parts by weight of a 20% ethanol solution of polyethylene oxide was sprayed to 100 parts by weight of alumina cement. The mixture was thoroughly stir-mixed, and the ethanol was evaporated at ordinary temperature to obtain setting-modified cement. A high-early-strength Portland cement, anhydrite, and dry silica sand in the proportions shown in Table 1 were mixed with the obtained setting-modified cement, thereby giving cement mixtures of Examples 1 to 5.

[0018] Preparation for Comparative Examples

While stir-mixing alumina cement in a powder mixer, 5 or 50 parts by weight of ethanol was sprayed to 100 parts by weight of the alumina cement. The mixture was thoroughly stir-mixed, and ethanol was evaporated at ordinary temperature to obtain cement. Using the obtained cement, mortars of Comparative Examples 1 and 2 were prepared in the same manner as for the above-mentioned Examples. Further, using untreated alumina cement, a mortar was prepared in the same manner as for the above-mentioned Examples. Polyethylene oxide was thoroughly dissolved in 100 parts by weight of the mortar in the proportions shown in Table 2, and then kneaded, thereby giving mortars of Comparative Examples 3 and 4.

[0019] Test Method

Eighteen parts by weight of water was added to 100 parts by weight of each of the cement mixtures of Examples 1 to 5, and thoroughly kneaded to give mortars. The mortars were subjected to the setting test of JIS R5201, and the final setting time was measured. The test results are shown in Table 1. The same test was also conducted for Comparative Examples 1 to 4. The results are shown in Table 2.

[0020] Materials Used

- Polyethylene oxide (ethylene oxide-propylene oxide copolymer)
- Polymerization ratio ... ethylene oxide:propylene oxide = 9:1
- Molecular weight ... 10000 to 20000
- Alumina cement: "Denka Alumina No. 1", product of Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha
- High-early-strength Portland cement: product of Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd.

[0021]

[Table 1]

	Setting-modified cement		Cement mixture			Unit: parts by weight	
	Alumina cement	Polyethylene oxide	Setting-modified cement	High-early-strength Portland cement	Anhydrite	Dry silicon sand	Final setting time (min)
Example 1	100	1.5	9	29	4	58	18
Example 2	100	2	9	29	4	58	20
Example 3	100	4	9	29	4	58	30
Example 4	100	10	9	29	4	58	40
Example 5	100	20	9	29	4	58	75

[0022]

[Table 2]

	Setting-modified cement		Cement mixture			Unit: parts by weight	
	Alumina cement	Polyethylene oxide	Setting-modified cement	High-early-strength Portland cement	Anhydrite	Dry silicon sand	Final setting time (min)
Comparative example 1	9 <sup>*1)</sup>		29	4	58	-	15
Comparative example 2	9 <sup>*1)</sup>		29	4	58	-	15
Comparative example 3	9		29	4	58	0.9 <sup>*2)</sup>	20
Comparative example 4	9		29	4	58	1.8 <sup>*2)</sup>	30

\*1) sprayed with ethanol

\*2) dissolved at the time of mortar preparation

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-247343

(P2001-247343A)

(43) 公開日 平成13年9月11日 (2001.9.11)

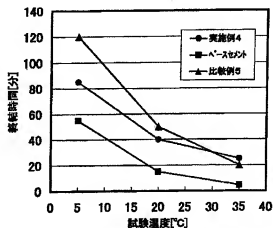
(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
C 0 4 B	7/36	C 0 4 B	7/36
	24/26		24/26
	24/28		24/28
	24/32		24/32
	28/02		28/02
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2000-58260(P2000-58260)	(71) 出願人	000183266 住友大阪セメント株式会社 東京都千代田区神田美土代町1番地
(22) 出願日	平成12年3月3日 (2000.3.3)	(72) 発明者	藤原 弘幸 大阪市大正区南恵加島7丁目1番55号 住 友大阪セメント株式会社セメント・コンク リート研究所内
		(72) 発明者	杉浦 孝雄 大阪市大正区南恵加島7丁目1番55号 住 友大阪セメント株式会社セメント・コンク リート研究所内
		(74) 代理人	100074332 弁理士 藤本 界 (外1名) 最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 凝結調整セメント及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、周囲の温度条件に影響されにくい凝結調整セメントを提供することによってセメントの凝結時間の調整を簡便にすることを課題とし、さらには該凝結調整セメントの製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】本発明の手段は、セメント粒子表面が水溶性膜により被覆されてなることを特徴とする凝結調整セメントにある。セメント粒子が水溶性膜で覆うことにより、水溶性膜が溶解するまでの間、セメント粒子と水との接触を妨げ、セメントの水和反応を抑制するものである。水溶性膜と水との反応は固液反応であるため、液液反応であった従来の凝結遅延剤の作用と比較して、温度に影響されにくいものである。



モルタルの凝結時間の温度による影響

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セメント粒子表面が水溶性膜により被覆されたることを特徴とする凝結調整セメント。

【請求項 2】 前記水溶性膜が、有機溶媒に可溶な水溶性有機化合物である請求項 1 記載の凝結調整セメント。

【請求項 3】 セメントと、有機溶媒に水溶性有機化合物を溶解させた有機溶媒溶液とを混合する混合工程と、前記有機溶媒を蒸発させる蒸発工程とによりセメント粒子表面に水溶性有機化合物の膜を形成することを特徴とする凝結調整セメントの製造方法。

【請求項 4】 前記混合工程において、セメントを攪拌もしくは粉砕しつつ、該セメントに前記有機溶媒溶液を噴霧することによって、セメントと有機溶媒溶液とを攪拌混合する請求項 3 記載の凝結調整セメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として各種モルタルやコンクリートとして使用されるセメントに関し、より詳しくはセメントの凝結時間を調整することができる凝結調整セメントおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】現在セメントは、モルタルやコンクリートとして、土木・建築用に多量に使用されており、重要な建築材料の一つである。セメントは、水を添加することによってセメント粒子が水和反応を起こし、水和したセメント粒子が凝結硬化することによって所定の強度を有する構造物となる。従って、この水和反応によってセメントが凝結する前に、セメントを所定形状の型枠に流し込み、型枠全体に隙間なく充填させる必要があるが、施工現場における作業性を考慮すれば、かかる水和反応を抑制することによってセメントの凝結時間を遅らせる、できるかぎり施工時間を確保したいという要望がある。

【0003】従来、水和反応を抑制してセメントの硬化時間を延長するためには、オキシカルボン酸またはその塩、砂糖またはデキストリンなどの糖類などから構成された水和遅延剤が用いられてきた。

【0004】しかし、セメントの水和反応は温度に影響され、反応が促進される高温時には水和遅延剤の添加量を増やし、また低温時には逆にその添加量を減らすことによって、セメントの凝結時間の調整を図らねばならない。したがって、施工現場での調整作業でも、セメントの温度や気温などの状況を考慮したうえで水和遅延剤の添加量を決定しなければならず、その煩雑さが問題となっていた。

【0005】そこで、本発明は、周囲の温度条件に影響されにくい凝結調整セメントを提供することによってセメントの凝結時間の調整を簡便にすることを課題とし、さらには該凝結調整セメントの製造方法を提供すること

を課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題について鋭意研究した結果、セメント粒子表面を水溶性膜で被覆することにより、セメントの凝結時間を調整できる凝結調整セメント発明に至った。

【0007】すなわち、本発明の手段は、セメント粒子表面が水溶性膜により被覆されたることを特徴とする凝結調整セメントにある。セメント粒子が水溶性膜で覆われていれば、かかる水溶性膜がセメント粒子と水との接触を妨げて水和反応を抑制する働きをする。その後水溶性膜が水に溶解しセメント粒子が水と接触すれば、セメントの水和反応が進行し、セメントが凝結硬化する。したがって、水溶性膜が溶解するまでの間、セメントの凝結を遅延させることができる。本発明に係る水溶性膜と水との反応は固液反応であるため、液液反応であった従来の凝結遅延剤の作用と比較して、温度に影響されにくいものである。

【0008】また、本発明の手段は、前記水溶性膜が、有機溶媒に可溶な水溶性有機化合物である凝結調整セメントにある。水溶性膜が有機溶媒に可溶であれば、水を使用せずに有機溶媒に溶解させた状態でセメントと攪拌混合することができるため、セメントに水和反応を起こさせることなく、セメント粒子表面に前記水溶性膜を形成することができる。

【0009】また、本発明の手段は、セメントと、有機溶媒に水溶性有機化合物を溶解させた有機溶媒溶液とを混合する混合工程と、前記有機溶媒を蒸発させる蒸発工程とによりセメント粒子表面に水溶性有機化合物の膜を形成することを特徴とする凝結調整セメントの製造方法にある。さらに、より好ましくは前記混合工程において、セメントを攪拌もしくは粉砕しつつ、該セメントに前記有機溶媒溶液を噴霧することによって、セメントと有機溶媒溶液とを攪拌混合する前記凝結調整セメントの製造方法にある。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明にかかる凝結調整セメントは、セメントの水和反応を妨げるため、セメント粒子表面に水溶性膜を形成したものである。被覆対象とするセメントとしては、従来から用いられている一般的なポルトランドセメントのほか、ポルトランドセメントに高炉水砕スラグ、ケイ酸質混合材、フライアッシュなどを添加した高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメントなどの混合セメントや、またはアルミナセメント、超速硬セメントなどの特殊セメントなどの各種セメントを使用することができる。また、セメント粒子の大きさや、その粒子形状については特に限定されるものではない。

【0011】水溶性膜は、セメント粒子表面に形成された水溶性有機化合物からなる膜であり、かかる水溶性有

機化合物としては、水溶性有機高分子化合物を好適に使用することができる。該水溶性有機高分子化合物の例としては、ポリエーテル、ポリアクリル酸ソーダ、ポリエチレンオキシド、メタリン樹脂、尿素樹脂などを挙げることができる。これらのうち使用する有機溶媒に対して溶解の容易性を考慮して、適宜選択することができる。なお、本発明の水溶性膜は、水溶性有機高分子化合物に限定するものではなく、要はセメント粒子表面に膜体を形成する水溶性のものであればよい。また、かかる水溶性膜の膜厚は、その水溶性膜の水への溶解速度や、所望のセメント凝結遅延時間などの状況に合わせて1~200  $\mu\text{m}$ の範囲に設定されるものであるが、凝結調整の効果や製造コストなどを考慮すれば、10~100  $\mu\text{m}$ の膜厚がより好ましい。

【0012】前記凝結調整セメントの製造方法は、セメントと、有機溶媒に溶解された水溶性有機化合物とを混合する混合工程と、前記有機溶媒を蒸発させる蒸発工程とによる方法により、効率良く製造することができる。なかでも、前記混合工程において、有機溶媒中に水溶性有機化合物が溶解された有機溶媒溶液を、攪拌もしくは粉砕しつつあるセメントに噴霧する方法によって混合することが、特に好ましい。かかる方法によって混合すれば、セメント粒子に水溶性膜を均一に形成することができる。以下、具体的に説明する。

【0013】まず、有機溶媒に前記水溶性有機化合物を溶解させ有機溶媒溶液を調製する。有機溶媒としては、前記水溶性有機化合物を溶解させ且つセメントと反応しないものが好ましく、例えばメタノールやエタノールなどのアルコール類が例示できる。該有機溶媒に対する前記水溶性有機化合物の混合割合は、有機溶媒100重量部に対して5~50重量部であり、より好ましくは10~40重量部がよい。

【0014】かかる有機溶媒溶液をセメントに混合し、十分攪拌することによってセメント粒子表面全体に分散させる。好ましくは、粉体混合機もしくは粉砕機において、セメントを攪拌もしくは粉砕しつつ前記有機溶媒溶液を噴霧することにより、セメント粒子表面に該有機溶媒溶液を分散させることができる。また、これらを十分攪拌することにより、セメント粒子表面に前記有機溶媒溶液を均一に分散させることができる。

【0015】セメントに対する前記水溶性有機化合物の混合割合は、セメント粒子表面に形成する水溶性膜の厚さを決める一因となるものである。したがって、前述のように該水溶性有機化合物の水への溶解速度や、希望するセメント凝結時間によって適宜調整することができるが、概ね凝結調整セメント100重量部に対し水溶性物質1.5~5.0重量部であり、より好ましくは2~20重量部がよい。

【0016】かかる凝結調整セメントはそれ自体、通常のセメントと同様に骨材や混和材や水などを加えること

により、モルタルやコンクリートなどとして使用することができ、さらに、他のセメントと混合して使用することもできる。セメントの凝結時間については、水溶性膜の厚みの異なる凝結調整セメントを選択的に使用することにより、調節することができる。即ち、混合する水溶性有機化合物の量を増すことによってセメント粒子表面に形成される水溶性膜の厚みが増し、凝結時間の長い凝結調整セメントを作製することができる。また、水への溶解速度の遅い水溶性膜を混合することによっても、同様の効果を得ることができる。

【0017】

【実施例】<試験例1>

#### 実施例の調製

アルミナセメントを粉体混合機で攪拌混合しながらポリエチレンオキシドの20%エタノール溶液を、アルミナセメント100重量部に対してそれぞれ7.5、10、20、50、100重量部噴霧し、十分攪拌混合した後、常温でエタノールを蒸発させ、凝結調整セメントを得た。かかる凝結調整セメントに、早強ポルトランドセメント、無水石膏、乾燥珪砂を表1の割合で混合し、実施例1~5のセメント混合物を得た。

#### 【0018】比較例の調製

アルミナセメントを粉体混合機で攪拌混合しながらエタノールをアルミナセメント100重量部に対してそれぞれ5、50重量部噴霧し、十分攪拌混合した後、常温でエタノールを蒸発させ、セメントを得た。該セメントを用い、前記実施例と同様に比較例1、2のモルタルを調製した。また、処理を施さないアルミナセメントを用い、前記実施例と同様にモルタルを調製し、該モルタル100重量部に対して表2の割合でポリエチレンオキシドを十分溶解させた後、混練することにより比較例3、4のモルタルを調製した。

#### 【0019】試験方法

上記実施例1~5のセメント混合物100重量部に対して18重量部の水で十分混練してモルタルとし、JIS R5201に規定される凝結試験を行い、終結時間を測定した。試験結果を表1に示す。また、比較例1~4についても同様の試験を行った。試験結果を表2に示す。

#### 【0020】使用材料

・ポリエチレンオキシド (エチレンオキシド-プロピレンオキシド共重合体)  
重合割合…エチレンオキシド：プロピレンオキシド=9:1  
分子量 …10000~20000  
・アルミナセメント：電気化学工業社製「デンカアルミナ1号」  
・早強ポルトランドセメント：住友大阪セメント社製

【0021】

【表1】



単位:重量部

	凝結調整セメント		セメント混合物				終結時間 (分)
	アルミ セメント	ポリエチレン オキッド	凝結調整 セメント	早強ポルト ランドセメント	無水 石膏	乾燥 珪砂	
実施例1	100	1.5	8	29	4	58	18
実施例2	100	2	8	29	4	58	20
実施例3	100	4	9	29	4	58	30
実施例4	100	10	9	29	4	58	40
実施例5	100	20	9	29	4	58	75

【0022】

\* \* 【表2】

単位:重量部

	アルミセメント	早強ポルト ランドセメント	無水石膏	乾燥珪砂	ポリエチレン オキッド	終結 時間 (分)
比較例1	9 <sup>(1)</sup>	29	4	58	—	15
比較例2	9 <sup>(1)</sup>	29	4	58	—	15
比較例3	8	29	4	58	0.9 <sup>(10)</sup>	20
比較例4	8	29	4	58	1.8 <sup>(10)</sup>	30

※1) エタノールを噴霧したもの

※2) モルタル調製時に溶解させたもの

【0023】表1から明らかなように、ポリエチレンオキッド20%エタノール溶液の噴霧量、即ちポリエチレンオキッドの添加量を増加させることにより、終結時間を延長させることができる。

【0024】また、表2に示された比較例1および2より、エタノール溶液の噴霧量を増加させても終結時間を延長できないことが明らかであり、従って前記の実施例1〜5がポリエチレンオキッドによって形成された水溶性膜によって、凝結時間を遅延させていることがわかる。さらに、比較例3と実施例4、又は比較例4と実施例5とを比較することにより、略同じ割合のポリエチレンオキッドを添加した場合でも被覆処理していない場合(比較例)には、凝結時間を効果的に遅延させることができず、被覆処理した場合(実施例)には凝結遅延効果が顕著に表れていることがわかる。

※ 【0025】&lt;試験例2&gt;

## 20 試験方法

上記実施例4のセメント混合物100重量部に対して5℃、20℃、35℃の3種類の温度の水を18重量部に加え、5℃、20℃、については二日間湿練し、35℃については1日間湿練してモルタルとし、それぞれ水温と同じ温度条件下において前記JIS R5201の凝結試験を行い、終結時間を測定した。また、比較として、表3に示した割合のベースセメント100重量部のみのセメント混合物と、該ベースセメント100重量部に従来の凝結遅延剤(クエン酸ナトリウム)を0.3重量部添加した比較例5を調製して、上記と同様の凝結試験を行った。試験結果を表4及び図1に示す。

【0026】

【表3】

単位:重量部

	アルミ セメント	早強ポルト ランドセメント	無水 石膏	乾燥 珪砂	クエン酸 ナトリウム
ベースセメント	9	29	4	58	—
比較例5	8	29	4	58	0.3

【0027】

★ ★ 【表4】

	試験温度		
	5℃	20℃	35℃
ベースセメント	55分	15分	4.5分
実施例4	85分	40分	25分
比較例5	120分	50分	20分

【0028】表4及び図1より明らかなように、従来の凝結遅延剤を加えた比較例5では、試験温度の違いによって凝結時間が大きく変動しているのに対し、本発明に係る実施例4では、温度に影響されにくく、略一定の遅延時間とすることができる。

50

【0029】

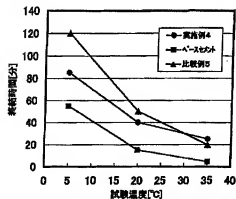
【発明の効果】以上のように、本発明の凝結調整セメントによれば、セメントの凝結時間が周囲の温度条件によって影響されにくいため、セメントの凝結時間の調整が簡便となり、施工現場での作業性に優れたものとなる。

【図面の簡単な説明】

\* いた比較例とを、モルタルの凝結時間の温度による影響で比較したグラフ。

【図1】本発明に係る実施例と、従来の凝結遅延剤を用\*

【図1】



モルタルの凝結時間の温度による影響

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム (参考)

// C 0 4 B 103:20

C 0 4 B 103:20

111:20

111:20

(72)発明者 木虎 智子

Fターム(参考) 4G012 P811 P831 P833 P836

大阪市大正区南恵加島7丁目1番55号 住

友大阪セメント株式会社セメント・コンク

リート研究所内